

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 25.01.2001

# 3  
10-19-01  
Moller  
PCT/FI00/00990

09/889279

REC'D 12 FEB 2001

WIPO

PCT

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Miscel Oy Ltd.  
Tampere

Patenttihakemus nro  
Patent application no

19992456

Tekemispäivä  
Filing date

16.11.1999

Kansainvälinen luokka  
International class

H02K

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Rakenne ja menetelmä sähkömoottorikäytössä"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*Marketta Tehikos*

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 300,- mk  
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A  
P.O.Box 1160  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500  
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5328  
Telefax: + 358 9 6939 5328

## Rakenne ja menetelmä sähkömoottorikäytössä

Keksinnön kohteena on rakenne sähkömoottorikäytössä, jossa epätahtimoottori, kuten rumpumoottori tai vastaava, johon kuuluu pyörimättömään akseliin kytketty staattori ja sen ympärillä, samaan akseliin pyörivästi, kuten laakeroidusti kytketty roottori, on järjestetty käyttämään toimilaitetta.

Edellä esitetyn tyyppisiä asynkronisia, massiivisia rumpumoottoreita on esitetty esim. julkaisuissa EP 0 582 563, US 4,868,436 ja FI 811414. Näistä ensin mainitussa esitetty ratkaisu on toteutettu siten, että erilliset ja irtonaiset kuparista valmistetut oikosulkutangot pidetään paikallaan puristamalla ne paikoilleen moottorin päätylaippoihin koneistettujen olakkeiden avulla. Tämän tyyppisessä ratkaisussa on se huono puoli, että lämpö siirtyy huonosti oikosulkutangoista roottorivaippaan. Edelleen US-patentissa 4,868,436 esitetyssä ratkaisussa roottorirakenne muodostuu ns. aktiivisesta osasta eli sähkölevypaketista ja vähintään kahdesta erillisestä roottorivaippaosasta eli tukilaipasta ja siihen esim. ruuviliitoksella kytketystä roottorivaipasta, minkä vuoksi kyseisen ratkaisun konstruktio on tarpeettoman moniosainen. Edelleen jälkimmäisessä suomalaisessa patenttihakemuksessa on esitetty erikoisesti hissikäyttöön tarkoitettu rumpumoottori. Tässä ratkaisussa roottorin ulkokehälle on kiinnitetty erillinen sylinteri, jossa on köysiurat sekä jarrupinta hissin nostoköysiä ja jarrua varten. Esim. tässä ratkaisussa on lisäksi ehdotettu moottorin jäähdytys toteutettavaksi siten, että sylinteriin ja staattoriin on tehty radiaalisia tuuletusaukkoja, joihin puhalletaan jäähdytysilmaa tuulettimella.

Kaikille edellä mainituille ratkaisuille on yhteistä ensinnäkin se, että kulloinkin käytettävän toimilaitteen kytkentä rumpumoottoriin edellyttää erityisiä

5 kiinnitysjärjestelyjä ja/tai lisäosia sitä varten eli  
sen roottorille asennettavaa erillistä vetopyörää  
(EP 0 582 563), moottorin runkoon kuuluvaa kiinteää  
laippajärjestelyä (US 4,868,436) tai rumpumoottorin  
10 ulkopuolelle asetettua sylinteriä (FI 811414). Toi-  
saalta em. ratkaisuihin esitetyt moottorikonstruktiot  
on toteutettu jäähdytysteknillisestä näkökulmasta  
katsottuna siinä määrin perinteisesti, ettei niillä  
ole mahdollista päästä tavanomaista korkeampiin  
15 ulostulotehoihin.

Tämän keksinnön mukaisella rakenteella on tarkoituk-  
sena saada aikaan ratkaiseva parannus edellä esitet-  
tyihin epäkohtiin ja siten kohottaa oleellisesti  
15 alalla vaikuttavaa tekniikan tasoa. Tämän tarkoituksen  
toteuttamiseksi keksinnön mukaiselle rakenteelle on  
pääasiassa tunnusomaista se, että epätahtimoottorin  
roottori on järjestetty välittömästi toimilaitteen  
toiminnalliseksi osaksi, kuten kuljettimen vetotelaksi  
20 tai vastaavaksi.

Keksinnön mukaisen rakenteen tärkeimpinä etuina  
mainittakoon sen konstruktion, valmistuksen ja käytön  
yksinkertaisuus, tehokkuus ja toimintavarmuus, jolla  
25 päästään mahdollisimman integroituun ja kompaktiin  
laitekokonaisuuteen, jossa käytetystä asynkronisesta  
massiiviroottorista on mahdollista ottaa merkittävästi  
perinteisiä ratkaisuja korkeampi teho sekä parantaa  
merkittävästi myös muutoin sen toimivuutta. Keksinnön  
30 mukaista rakennetta edullisesti sovellettaessa epätah-  
timoottori varustetaan primääri- ja sekundäärijäähdy-  
tyksellä sekä staattorin että roottorin jäähdyttämi-  
seksi esim. siten, että jäähdytysaine johdetaan  
ensinnäkin keskeisesti staattoriakselin lävitse ja  
35 siinä olevien reikien välityksellä toisaalta rinnak-  
kaisvirtauksena roottorivaipassa olevan toisen vir-  
tausjärjestelyn kautta. Edelleen edullisena sovellu-  
tuksena on roottori valmistettu sähköäjohtavasta com-

bound-metallirakenteesta, jolloin kupariset oikosulkutangot tai -putket on esim. joko räjäytyshitsattu tai sitten mekaanisesti sovitettu ja/tai tiivistetty roottorivaippaan ennalta porattuihin reikiin. Toisaalta epätahtimoottorin valmistuksessa on mahdollista hyödyntää myös valutekniikkaa siten, että oikosulkutangot on sijoitettu paikalleen ennen teräksisen roottorivaipan valua, jolloin saadaan aikaiseksi periaatteessa täysin yhdysrakenteinen kokonaisuus.

Edelleen edullisena sovellutuksena on staattori asennettu staattoriakselina toimivan onton akselin/putken päälle, jota käytetään samalla esim. ylipaineisen jäähdytysilman syöttöön. Tällä tavoin hermeettisesti toteutetulla primäärijäähdytyksellä estetään erityisesti vaikeissa ympäristöolosuhteissa liian tunkeutuminen rumpumoottorin sisään, mitä ei ole tavanomaisesti toteutetuilla vapaasti hengittävillä ilmajäähdytteisillä ratkaisuilla mahdollista estää. Edelleen edullisena sovellutuksena on roottorivaipassa sijaitsevat oikosulkutangot tai putket järjestetty toimimaan sekundäärisinä jäähdytyskanavina, jolloin on mahdollista johtaa jäähdytysilmaa roottorin kuumimpiin kohtiin, mikä edesauttaa osaltaan merkittävästi sekä huipputehon että ko. moottorilla varustetun toimilaitteen starttien/stoppien lukumäärän kasvattamisessa.

Keksinnön mukaisen rakenteen edullisia sovellutuksia on esitetty siihen kohdistuvissa epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

Keksinnön kohteena on myös menetelmä vastaavaan tarkoitukseen, joka on määritelty tarkemmin siihen kohdistuvan itsenäisen patenttivaatimuksen johdanto-osassa ja, jolle tunnusomaiset piirteet on esitetty vastaavan patenttivaatimuksen tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön mukaisen menetelmän tärkeimpinä etuina mainittakoon sen toimintaperiaatteen ja sen mahdollistamien konstruktioiden yksinkertaisuus ja toimintavarmuus, jolloin on mahdollista saavuttaa äärimmäisen

5 kompakti toimilaittekokonaisuus, johon yhdysrakenteisesti kuuluvalla epätahtimoottorilla päästään korkeaan mekaaniseen lujuuteen, värinäkestävyyteen sekä hyviin starttimomenttiominaisuuksiin. Edullisena menetelmän sovellutuksena on edelleen mahdollista minimoida tässä

10 yhteydessä käytetyn massiivimoottorin valmistuskustannuksia esim. valmistamalla roottori ja siihen kuuluvat urat teräksestä valamalla. Menetelmää edullisesti sovellettaessa epätahtimoottoria lisäksi jäähdytetään tehokkaasti, jolloin siitä voidaan ottaa merkittävästi

15 perinteisiä ratkaisuja korkeammat tehot, koska oikein toteutetulla eli keksinnön mukaisesti toteutetulla esim. hermeettisellä ja oleellisesti aksiaalisuunnassa epätahtimoottorin läpi johdetulla jäähdytyksellä kyetään esim. ylipaineinen jäähdytysilma kohdistamaan

20 juuri roottorin kuumimpiin kohtiin, mikä on keskeinen edellytys sekä huipputehojen että starttien/stoppien lukumäärän lisäämisessä. Lisäksi erityisesti vapaasti hengittävään ilmajäähdytettyyn ratkaisuun verrattuna kyetään erityisesti vaikeissa ympäristöolosuhteissa

25 tällä tavoin estämään liian tunkeutuminen rumpumoottorirakenteen sisään. Edelleen keskeinen merkitys on myös sillä, että oikosulkutangot on valmistusteknisesti tai mekaanisesti järjestetty oleellisesti yhdysrakenteisiksi roottorivaipan kanssa, jolloin aikaansaad

30 daan myös nykyistä huomattavasti parempi lämmönjohtuminen teräsvaipan ja kuparisten oikosulkutankojen kesken kuin perinteisin ratkaisuin. Myös tämä antaa osaltaan paremmat mahdollisuudet suurempaan huipputehoon sekä siihen, että on mahdollista lisätä epätahtimoottorin startteja ja stoppeja tietyllä aikavälillä.

35

Keksinnön mukaisen menetelmän edullisia sovellutuksia on esitetty siihen kohdistuvissa epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

5 Seuraavassa selityksessä keksintöä havainnollistetaan yksityiskohtaisesti samalla viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvassa 1

10 on esitetty pituusleikkaus eräästä edullisesta keksintöä soveltavasta laitekokonaisuudesta ja

kuvassa 2

15 on esitetty poikkileikkaus kuvan 1 kohdasta Fig. 2 - Fig. 2.

Keksinnön kohteena on rakenne sähkömoottorikäytössä, jossa epätahtimoottori, kuten rumpumoottori tai  
20 vastaava, johon kuuluu pyörimättömään akseliin 1 kytketty staattori 2 ja sen ympärillä, samaan akseliin 1 pyörivästi, kuten laakeroidusti 3 kytketty roottori 4, on järjestetty käyttämään toimilaitetta. Epätahtimoottorin roottori 4 on järjestetty välittömästi  
25 käytettävän toimilaitteen toiminnalliseksi osaksi, kuten kuljettimen 5 vetotelaksi 5a tai vastaavaksi.

Lisäksi edellä esitettyyn viitaten toimilaitetta integroidusti käyttävän epätahtimoottorin jäähdytys on  
30 toteutettu edullisesti ensinnäkin primäärijäähdytyksellä johtamalla ylipaineista jäähdytysilmaa x aksiaalisuunnassa sen ensimmäisellä virtausjärjestelyllä la varustetun staattoriakselin 1 lävitse, jona toimii esim. ontto akseli, putki tai vastaava. Toisaalta  
35 keksinnön mukaista rakennetta edullisesti sovellettaessa on mahdollista tehostaa epätahtimoottorin jäähdytystä edellä esitetyn lisäksi tai sen sijasta myös sekundäärisellä jäähdytyksellä siten, että oikosulku-

johteet 4b' on varustettu toisella virtausjärjestelyllä 4c. Tällöin esim. kuparisten oikosulkuputkien 4b' kautta on mahdollista johtaa aksiaalisuunnassa jäähdytysilmaa x esim. kuvassa 1 esitetyllä periaatteella staattoriakselissa 1 olevien reikien 1b välityksellä ensimmäisen virtausjärjestelyn la kanssa tapahtuvana rinnakkaisvirtauksena roottorin kuumimpiin kohtiin, mikä edesauttaa osaltaan toimilaitteesta otettavan tehon parannusta sekä erityisesti sen lyhytjaksoisten starttien/stoppien kestoa.

Edelleen edullisena keksinnön mukaisen rakenteen sovellutuksena on roottori valmistettu sähköä johtavasta compound-metallirakenteesta, jolloin kupariset oikosulkutangot 4b; 4b' on kytketty integroidusti teräksiseen roottorivaippaan 4a; 4a' esim. räjäytyshitsaamalla ja/tai tiivistyksin tai sitten niin, että ne on sijoitettu paikoilleen ennen terässylinterivaipan valua.

Keksinnön mukaisesti toteutetun epätahtimoottorin, kuten esim. Y-kytkentää käytettäessä kolme-, neljä- tai kuusi-napaisella staattorikääläyksellä 6 varustetun rumpumoottorin tehoalue on mahdollista saada aina välille 2,5 - 500 kW siten, että sen pyörimisnopeus on tyypillisesti välillä 0 - 15000 rpm.

Edelleen edullisena sovellutuksena (jota ei käytännön ratkaisuna kuitenkaan ole oheisissa piirustuksissa esitetty) on edullista hyödyntää epätahtimoottorin käytössä taajuusmuuttajakäyttöä, joka on varustettu aktiivisella pyörimisnopeuden säädöllä. Tässä yhteydessä voidaan käyttää sangen perinteisiä ratkaisuja halutun vaikutuksen aikaansaamiseksi.

Keksinnön kohteena on myös menetelmä sähkömoottorikäyttöön, jossa toimilaitetta käytetään epätahtimoot-

torilla, kuten rumpumoottorilla tai vastaavalla, johon kuuluu pyörimättömään akseliin 1 kytketty staattori 2 ja sen ympärillä, samaan akseliin 1 pyörivästi, kuten laakeroidusti 3 kytketty roottori 4. Epätahtimoottorin roottoria 4 käytetään välittömästi toimilaitteen toiminnallisena osana, kuten kuljettimen 5 vetotelana 5a tai vastaavana.

Edelleen edullisena sovellutuksena erityisesti kuvissa esitettyihin edullisiin ratkaisuihin viitaten menetelmää sovelletaan epätahtimoottorin yhteydessä, jota jäähdytetään sen yhteyteen järjestetyllä väliainevirtauksella. Epätahtimoottorin jäähdytys toteutetaan suljetusti johtamalla jäähdytysainetta, kuten ylipaineista jäähdytysilmaa x tai vastaavaa hermeettisesti oleellisesti aksiaalisuunnassa, ensimmäisellä virtausjärjestelyllä 1a varustetun staattoriakselin 1, kuten onton akselin, putken tai vastaavan kautta.

Edelleen edullisena menetelmän sovellutuksena menetelmää sovelletaan epätahtimoottorin yhteydessä, jossa roottoriin 4 kuuluu sen vaippaan 4a tuetut oikosulkujohteet 4b tai vastaavat. Tässä yhteydessä epätahtimoottorin jäähdytys toteutetaan suljetusti toisaalta siten, että jäähdytysainetta, kuten ylipaineista jäähdytysilmaa x tai vastaavaa johdetaan hermeettisesti oleellisesti aksiaalisuunnassa, toisella virtausjärjestelyllä 4c varustettujen oikosulkujohteiden 4b', kuten onttojen tankojen, putkien tai vastaavien kautta.

Erityisesti kuvassa 1 esitettyyn esimerkinomaiseen pituusleikkaukseen viitaten massiivisen epätahtimoottorin roottori 4 valmistetaan sähköä johtavasta compound-metallirakenteesta, jolloin edullisesti esim. kupariset oikosulkujohteet 4b' liitetään valmistusteknisesti, kuten räjäytys-, puskuhitsaamalla tai vastaavasti, tai mekaanisesti, kuten ahtain sovittein,



tiivistyksin ja/tai vastaavasti, teräksisessä rootto-  
rivaipassa 4a' oleviin reikiin, tai sijoittamalla ne  
vaihtoehtoisesti paikalleen roottorivaippaan ennen sen  
valua (mitä sovellusta ei ole piirustuksena esitetty).  
5 Edellä esitetyllä tavalla toimittaessa on kukin  
oikosulkutanko 4b' valmistuksen jälkeen oleellisesti  
yhdysrakenteinen osa roottorivaippaa 4a', jolloin  
aikaansaadaan huomattavasti nykyistä parempi lämmön-  
johtavuus teräsvaipan ja kuparisten oikosulkujohteiden  
10 kesken. Tällä seikalla on suuri merkitys pyrittäessä  
saamaan toimilaitteesta perinteisiä ratkaisuja kor-  
keampi huipputeho sekä lisäksi parantamaan sen käytet-  
tävyyttä ja kestoja erityisesti lyhyen aikavälin  
startteja/stoppeja silmälläpitäen.

15 On selvää, että keksintö ei rajoitu edellä esitettyi-  
hin tai selitettyihin sovellutuksiin, vaan sitä  
voidaan keksinnön perusajatuksen puitteissa muunnella  
huomattavastikin. Näin ollen on ensinnäkin mahdollista  
20 hyödyntää keksinnön mukaista menetelmää tai järjeste-  
lyä mitä erilaisimmissa yhteyksissä käytettävissä  
toimilaitteissa, jolloin sen yhteydessä käytetyn  
epätahtimoottorin mittasuhteet ja konstruktiot voivat  
huomattavastikin poiketa tässä yhteydessä esitetyistä  
25 esimerkinomaisista piirustuksista. Toisaalta keksinnön  
mukaisen epätahtimoottorin jäähdytyksessä voidaan  
käyttää myös muita väliaineita tai toteuttaa se edellä  
esitetystä poikkeavalla tavalla.

Patenttivaatimukset

1. Rakenne sähkömoottorikäytössä, jossa epätahtimoottori, kuten rumpumoottori tai vastaava, johon kuuluu pyörimättömään akseliin (1) kytketty staattori (2) ja sen ympärillä, samaan akseliin (1) pyörivästi, kuten laakeroidusti (3) kytketty roottori (4), on järjestetty käyttämään toimilaitetta, **tunnettu** siitä, että epätahtimoottorin roottori (4) on järjestetty välittömästi toimilaitteen toiminnalliseksi osaksi, kuten kuljettimen (5) vetotelaksi (5a) tai vastaavaksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakenne, jossa epätahtimoottori on järjestetty jäähdytetyksi sen yhteyteen järjestetyllä väliainevirtauksella, **tunnettu** siitä, että epätahtimoottorin jäähdytys on toteutettu suljetusti johtamalla jäähdytysainetta, kuten ylipaineista jäähdytysilmaa (x) tai vastaavaa hermeettisesti oleellisesti aksiaalisuunnassa, ensimmäisellä virtausjärjestelyllä (1a) varustetun staattoriakselin (1), kuten onton akselin, putken tai vastaavan kautta.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen rakenne, jossa roottoriin (4) kuuluu sen vaippaan (4a) tuetut oikosulkujohteet (4b) tai vastaavat, **tunnettu** siitä, että epätahtimoottorin jäähdytys on toteutettu suljetusti johtamalla jäähdytysainetta, kuten ylipaineista jäähdytysilmaa (x) tai vastaavaa hermeettisesti oleellisesti aksiaalisuunnassa, toisella virtausjärjestelyllä (4c) varustettujen oikosulkujohteiden (4b'), kuten onttojen tankojen, putkien tai vastaavien kautta.
4. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista 1-3 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että massiivisen epätahtimoottorin roottori (4) on valmistettu sähköä johtavasta compound-metallirakenteesta, jolloin siihen

kuuluvat sopivimmin kupariset oikosulkujohteet (4b') on kytketty valmistusteknisesti, kuten räjäytys-, puskuhitsaamalla tai vastaavasti, tai mekaanisesti, kuten ahtain sovittein, tiivistyksin ja/tai vastaavasti, teräksisessä roottorivaipassa (4a') oleviin reikiin tai, että ne on järjestetty yhdysrakenteisiksi roottorivaipan kanssa asettamalla ne paikalleen ennen sen valua.

10 5. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista 1-4 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että erityisesti Y-kytkentää käytettäessä kolme-, neljä- tai kuusi-  
napaisella staattorikäymityksellä (6) varustetun  
15 epätahtimoottorin teho on 2,5 - 500 kW siten, että sen pyörimisnopeus on välillä 0-15 000 rpm.

6. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista 1-5 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että epätahtimoottoria käytetään taajuusmuuttajakäytöllä, joka on varustettu aktiivisella pyörimisnopeudensäädöllä.

7. Menetelmä sähkömoottorikäyttöön, jossa toimilaitetta käytetään epätahtimoottorilla, kuten rumpumoottorilla tai vastaavalla, johon kuuluu pyörimättömään akseliin (1) kytketty staattori (2) ja sen ympärillä, samaan akseliin (1) pyörivästi, kuten laakeroidusti (3) kytketty roottori (4), **tunnettu** siitä, että epätahtimoottorin roottoria (4) käytetään välittömästi toimilaitteen toiminnallisena osana, kuten kuljettimen (5) vetotelana (5a) tai vastaavana.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, jossa epätahtimoottoria jäähdytetään sen yhteyteen järjestetyllä väliainevirtauksella, **tunnettu** siitä, että epätahtimoottorin jäähdytys toteutetaan suljettu johtamalla jäähdytysainetta, kuten ylipaineista jäähdytysilmaa (x) tai vastaavaa hermeettisesti oleellisesti aksiaalisuunnassa, ensimmäisellä vir-

tausjärjestelyllä (1a) varustetun staattoriakselin (1), kuten onton akselin, putken tai vastaavan kautta.

5 9. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen menetelmä, jossa roottoriin (4) kuuluu sen vaippaan (4a) tuetut oikosulkujohteet (4b) tai vastaavat, tunnettu  
10 siitä, että epätahtimoottorin jäähdytys toteutetaan suljetusti johtamalla jäähdytysainetta, kuten ylipaineista jäähdytysilmaa (x) tai vastaavaa hermeettisesti  
oleellisesti aksiaalisuunnassa, toisella virtausjärjestelyllä (4c) varustettujen oikosulkujohteiden (4b'), kuten onttojen tankojen, putkien tai vastaavien  
kautta.

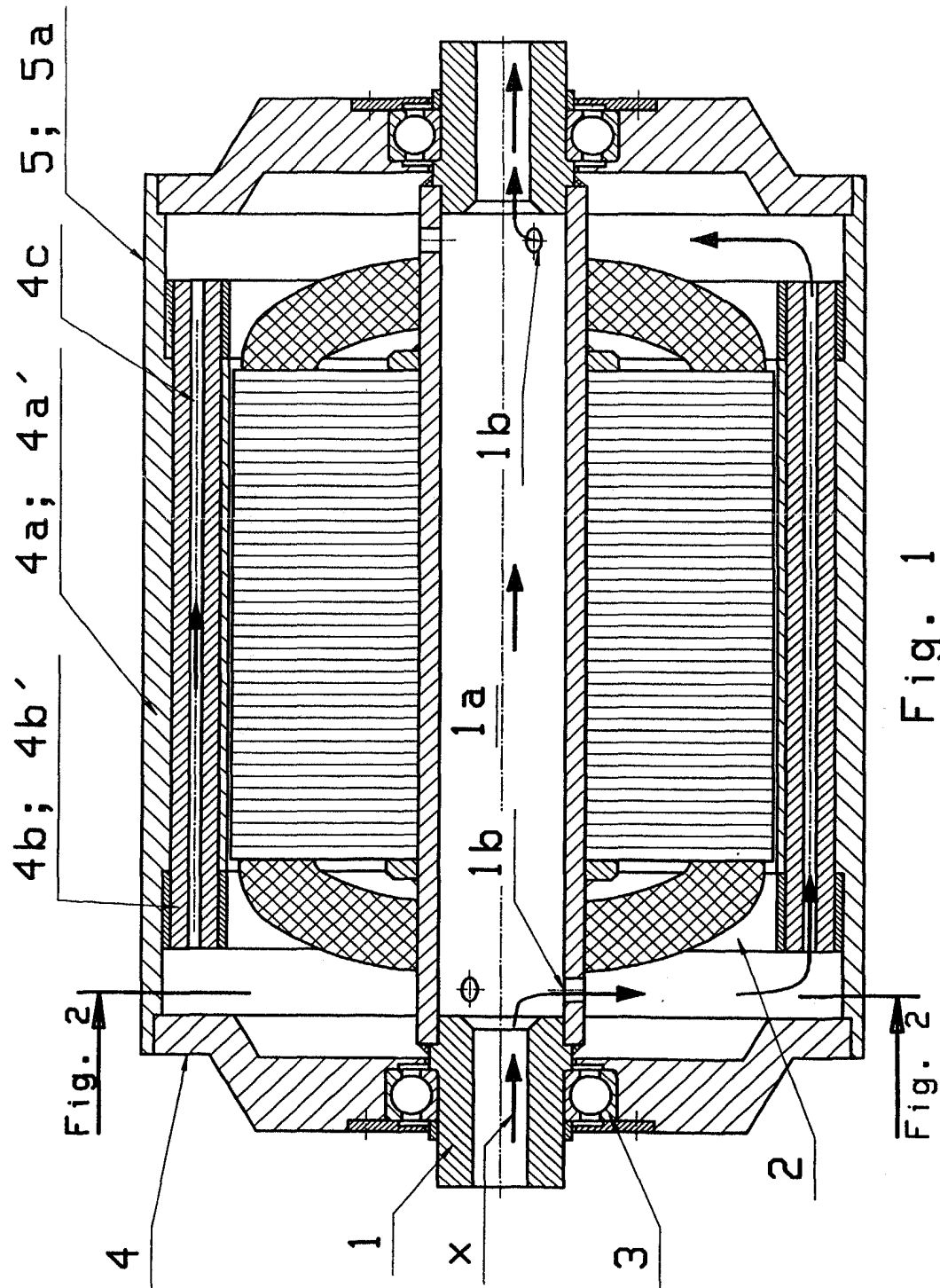
15 10. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista 7-9 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että massiivisen epätahtimoottorin roottori (4) valmistetaan sähköä johtavasta  
20 compound-metallirakenteesta, jolloin sopivimmin kupariset oikosulkujohteet (4a') kytketään suljetun, kuten hermeettisen rakenteen aikaansaamiseksi valmistusteknisesti, kuten räjäytys-, puskuhitsaamalla tai vastaavasti, tai mekaanisesti, kuten ahtain  
25 sovittein, tiivistyksin ja/tai vastaavasti teräksisessä roottorivaipassa (4a') oleviin reikiin, tai sijoittamalla ne paikalleen roottorivaippaan ennen sen  
valua.

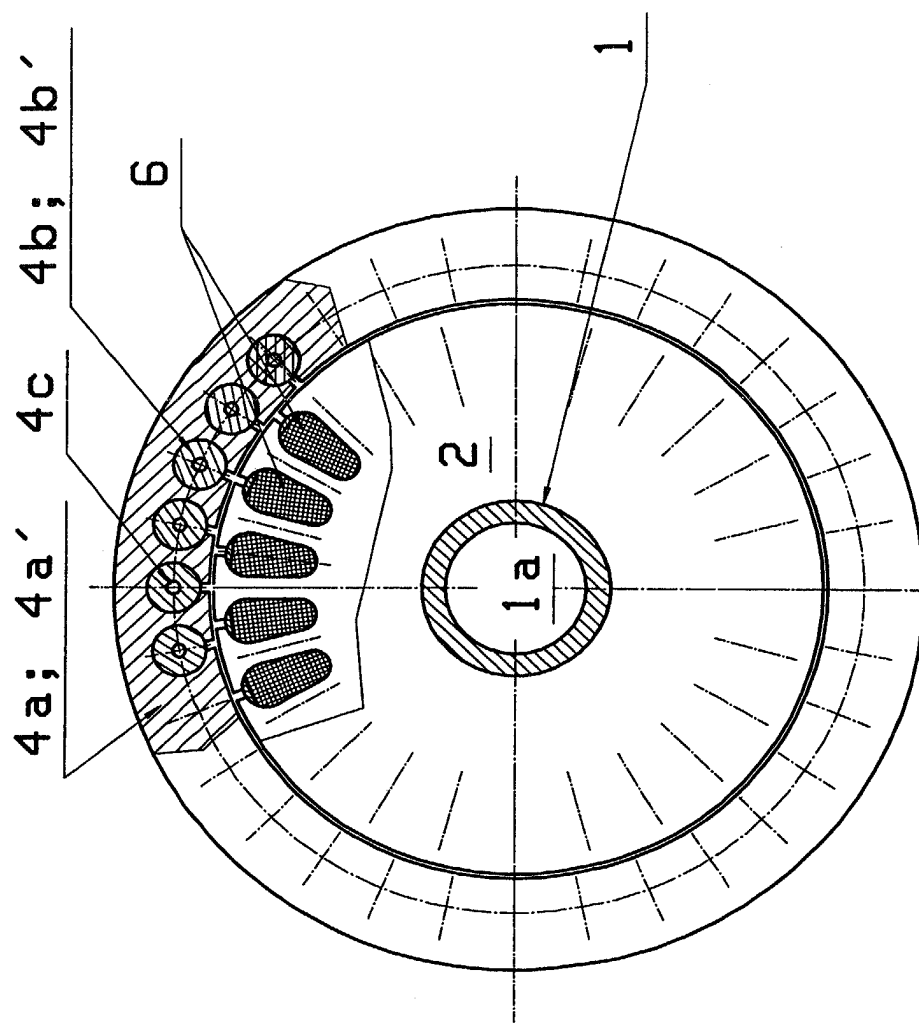
23

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on rakenne sähkömoottorikäytössä, jossa epätahtimoottori, kuten rumpumoottori tai vastaava, johon kuuluu pyörimättömään akseliin (1) kytketty staattori (2) ja sen ympärillä, samaan akseliin (1) pyörivästi, kuten laakeroidusti (3) kytketty roottori (4), on järjestetty käyttämään toimilaitetta. Epätahtimoottorin roottori (4) on järjestetty välittömästi toimilaitteen toiminnalliseksi osaksi, kuten kuljettimen (5) vetotelaksi (5a) tai vastaavaksi. Keksinnön kohteena on myös menetelmä vastaavaan tarkoitukseen.

Fig. 1







①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 297 17 062 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 65 G 13/02**  
B 65 G 23/08  
B 65 H 20/02

②① Aktenzeichen:	297 17 062.7
②② Anmeldetag:	24. 9. 97
④⑦ Eintragungstag:	18. 12. 97
④⑧ Bekanntmachung im Patentblatt:	5. 2. 98

DE 297 17 062 U 1

⑥⑥ Innere Priorität:  
197 15 107.8 12.04.97

⑦③ Inhaber:  
BDL Maschinenbaugesellschaft mbH, 41849  
Wassenberg, DE

⑦④ Vertreter:  
von Creytz, D., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 41844  
Wegberg

⑤④ Trommelmotor

DE 297 17 062 U 1



97606 GM

- 24.09.97

Anmelder:  
BDL Maschinenbaugesellschaft mbH  
Lothforster Straße 36  
41849 Wassenberg

Gebrauchsmusteranmeldung  
97606 GM

"Trommelmotor"

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft einen Trommelmotor mit innerhalb eines Trommelrohrs positioniertem Stator und Rotor, wobei der Mantel des Trommelrohrs den Motorabtrieb bildet.

Trommelmotoren sind bekannt, vgl. die deutschen Patenschriften 641789, 882373 und 942911 sowie auf die deutsche Auslegeschrift 1192584. Das Abtriebsmittel eines Trommelmotors ist dessen Mantelfläche. Diese kann zylindrisch oder ballig geformt sein. Sie dient beispielsweise in der Pharma- oder Lebensmittelindustrie, dazu, einen Riemen oder ein Transportband anzutreiben.

Wenn, beispielsweise in der Fleischindustrie, auf dem Transportband mit einem Messer Fleisch zerlegt werden soll, besteht immer die Gefahr, daß das Band verletzt wird. Aus diesem Grunde werden in der Praxis auch Trommelmotoren zum Antrieb von Gliederketten eingesetzt. Gliederketten bestehen aus einzelnen rechteckigen Platten, die über Gelenke zu einer Kette verbunden sind und auf der dem jeweiligen Antriebsrad zugewendeten Fläche Mitnehmer bzw. Nocken besitzen, welche in entsprechende Mitnehmernuten des Antriebsrads eingreifen.

Die beschriebenen Gliederketten können aus einem Material hergestellt werden, daß - jedenfalls im Vergleich zu herkömmli-

chen Transportbändern - als schnittfest zu bezeichnen ist. Die Gliederketten können auch, ebenso wie die Transportbänder, durch die Oberfläche des jeweiligen Trommelmotors geführt werden. Sie lassen sich aber (im Gegensatz zu den Transportbändern) nicht unmittelbar durch diese Trommeloberfläche antreiben, da die Reibung zwischen Trommelmantel und den plattenartigen Gliedern für einen definierten Antrieb viel zu gering ist. Aus diesem Grunde wird bisher jedem Trommelmotor, der eine Gliederkette führen soll, ein Antriebszahnrad, in dessen Verzahnung Nocken der Gliederkette eingreifen, zugeordnet. Das zusätzliche Anbringen der Antriebszahnräder ist aufwendig, das Reinigen dieser Räder, insbesondere deren Lager, ist mühsam.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Trommelmotor mit Antrieb für eine Gliederkette zu schaffen, bei dem es des Einsatzes von zusätzlichen Antriebsrädern nicht bedarf und bei dessen Betrieb die Reinigung entsprechend vereinfacht ist.

Für den eingangs beschriebenen Trommelmotor besteht die erfindungsgemäße Lösung im Prinzip darin, daß der Trommelmantel selbst eine als Antrieb einer Gliederkette ausgebildete Verzahnung enthält. Einige Verbesserungen und weitere Ausgestaltungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen beschrieben.

Bevorzugt besteht die prinzipielle Lösung darin, daß der Trommelmantel eine Verzahnung mit parallel zur Achse des Trommelrohrs verlaufenden und in Richtung des Rohrumfanges exakt gleich verteilten sowie nach Kettenradart definiert als Gliederkettenantrieb geformten Nuten aufweist.

Im Rahmen dieser grundsätzlichen Lösung kommen bevorzugt zwei Speziallösungen in Frage. Bei der ersten dieser Lösungen wird die Verzahnung auf der gesamten Länge des Trommelmantels in einer, vorzugsweise ballig ausgebildeten, relativ weichen Deckschicht aus Gummi, insbesondere Vollgummi, oder Kunststoff vorgesehen. Bei der zweiten dieser Lösungen wird die Verzahn-

nung nur in einem auf dem Trommelmantel radial vorspringenden Ring, vorzugsweise nur in zwei oder mehr mit axialem Abstand voneinander auf den Trommelmantel vorgesehenen Ringen, insbesondere aus Metall oder dergleichen relativ (z.B. gegenüber dem Vollgummi) hartem Material, ausgebildet. Dabei soll die axiale Ringbreite klein gegen die Trommellänge sein.

Erfindungsgemäß soll der Trommelmantel eine Verzahnung bzw. Mitnehmernuten besitzen, in die die Mitnehmer bzw. Nocken der Gliederketten formschlüssig eingreifen können. Die Verzahnung bzw. die Mitnehmernuten des Trommelmotors sollen so exakt, insbesondere äquidistant, vorzugsweise geschliffen oder gefräst, ausgebildet sein, daß ein Dauerbetrieb ohne unzulässigen Abtrieb zu gewährleisten ist.

Wenn in der ersten der genannten Speziallösungen der Trommelmantel eine Deckschicht aus einem relativ weichen Material, wie Kunststoff oder Vollgummi, besitzt, kann die Verzahnung mit verhältnismäßig geringem Aufwand in den Trommelmantel geschnitten, z.B. gefräst und/oder geschliffen, werden. Die dabei entstehenden, parallel zur Rohrachse verlaufenden Nuten lassen sich, da sie sich durchgehend über die ganze Mantelfläche erstrecken, relativ leicht reinigen.

Besteht dagegen der Mantel nach der zweiten Speziallösung aus Metall, vorzugsweise Edelstahl, wäre es sehr aufwendig, auf der ganzen Länge des Trommelmantels eine Verzahnung, durch Fräsen, Schleifen usw. mit der erforderlichen Exaktheit herzustellen. Die Erfindung sieht daher für diesen Fall bevorzugt vor, die Verzahnung nur in zwei oder mehr mit axialem Abstand voreinander auf dem Trommelmotor vorgesehenen Ringen auszubilden. Die Ringe können dabei integraler Bestandteil des Mantels sein.

Trommelmotoren mit Edelstahlring(en) am Edelstahlmantel werden in der Lebensmittelindustrie bevorzugt. Zum Herstellen einer der zweiten Speziallösung entsprechenden Formgebung des Trommelmantels wird gemäß weiterer Erfindung vorgeschlagen, die

Ringe durch teilweises Abdrehen (axial neben dem Ring) des Trommelmantels zu bilden und die Verzahnung erst in die beim Drehen stehenbleibende Ringoberfläche einzubringen, insbesondere einzufräsen und/oder einzuschleifen. Da das Abdrehen einer zylindrischen Oberfläche wesentlich weniger Aufwand erfordert als das Fräsen einer Verzahnung, und da zum Transport der Gliederkette schon ein Ring an der Oberfläche des Rohrmantels ausreichen kann, wird auf diese Weise ein unmittelbar als Gliederbandantrieb ausgebildeter Trommelmantel geschaffen. Die Zahl und die axiale Breite bzw der gegenseitige Abstand des Rings, werden im Sinne einer Verminderung des Herstellungsaufwands und einer trotzdem ausreichenden Transportleistung und Lebensdauer, insbesondere auch abhängig vom Ringmaterial, optimal ausgewählt. Vorteilhaft an letzterer Speziallösung ist unter anderem die leicht zu reinigende Ganzmetall-Oberfläche. Das Metall, insbesondere Edelstahl, der Oberfläche besitzt praktisch keinen Abrieb. Der Trommelmotor in der für den Gliederbandantrieb konzipierten Form ist ohne Veränderung auch als Transportbandantrieb einsetzbar. Letzteres gilt übrigens auch bei der ersten Speziallösung mit der gegenüber Metall relativ weichen Deckschicht.

Anhand der schematischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels werden einige Einzelheiten der Erfindung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: einen Teil eines um einen Trommelmotor gespannten Gliederbandes.

Fig. 2: einen Trommelmotor mit relativ weicher Deckschicht und darin in Achsrichtung durchgehend vorgesehener Verzahnung und

Fig. 3: einen Trommelmotor mit einer aus Metall bestehenden Mantelfläche und darauf vorgesehenen Ringen mit Verzahnung.

Der Gliederkettenantrieb nach Fig. 1 besitzt als Umlenk- und Antriebsmittel einen insgesamt mit 1 bezeichneten Trommelmotor, in dessen Mantel 2 Nuten 3 eingebracht sind. In die Nuten 3 können Nocken bzw. Mitnehmer 4 einer insgesamt mit 5 bezeichneten Gliederkette eingreifen. Die Gliederkette 5 besteht

aus einzelnen Platten 6, die annähernd die selbe Länge L wie der Trommelmotor 1 und eine gegenüber L geringe Breite B besitzen können. Die Platten 6 können über Gelenke 7 miteinander verbunden werden.

Fig. 2 zeigt einen Trommelmotor 11, auf dessen Mantel 12 eine Deckschicht 13 aus Vollgummi (oder einem anderen relativ weichen Material) aufgebracht ist. Die Deckschicht 13 wird der Deutlichkeit halber stark übertrieben ballig dargestellt. Sie enthält parallel zur Längsachse 14 des Trommelmotors 11 verlaufende Nuten 3.

Fig. 3 zeigt einen insgesamt mit 21 bezeichneten Trommelmotor, aus dessen Mantel 22 einzelne Ringe 23, 24 und 25 durch Drehen von an den jeweiligen Ring angrenzenden bzw benachbarte Ringe trennenden Taillen 26 und 27 herausgearbeitet sind. In je einer Fluchtlinie parallel zur Achse 14 des Motors 21 von Fig. 3 werden in die Ringe 23 und 25 Nuten 3 derart gefräst und gegebenenfalls geschliffen, daß ein möglichst glatter zahnradartiger Ablauf der Mitnehmer 4 der Gliederkette 5 von Fig. 1 in den Nuten zu gewährleisten ist.

Es wird ein Trommelmotor mit innerhalb eines Trommelrohrs positioniertem Stator und Rotor beschrieben. Der Trommelmotor soll ohne ein zusätzliches Kettenrad und mit minimalem Reinigungsaufwand als Antrieb einer Gliederkette ausgebildet werden. Erfindungsgemäß enthält der Trommelmantel eine exakt als antrieb der Gliederkette ausgebildete Verzahnung. Die Verzahnung wird vorzugsweise in zwei oder mehr mit axialem Abstand voreinander auf dem Trommelmantel vorgesehenen Ringen ausgebildet.

97606 GM

- 24.09.97

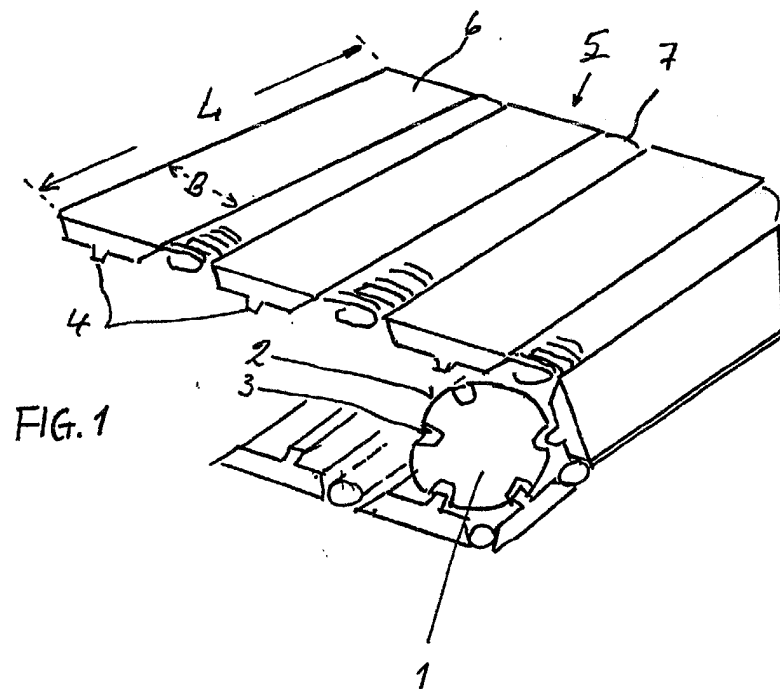
Bezugszeichenliste:

1	=	Trommelmotor
2	=	Mantel
3	=	Nut
4	=	Mitnehmer
5	=	Gliederkette
6	=	Platte
7	=	Gelenk
11	=	Trommelmotor
12	=	Mantel
13	=	Deckschicht
14	=	Achse
21	=	Trommelmotor
22	=	Mantel
23-25	=	Ring
26,27	=	Taille

## Schutzansprüche:

1. Trommelmotor (1, 11, 21) mit innerhalb eines Trommelrohrs positioniertem Stator und Rotor, wobei der Mantel (2,12,22) des Trommelrohrs den Motorabtrieb bildet,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Trommel-  
mantel (2,12,22) selbst eine als Antrieb einer Gliederkette  
(5) ausgebildete Verzahnung enthält.
2. Trommelmotoren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Trommel-  
mantel (2,12,22) eine Verzahnung mit parallel zur Achse (14)  
des Trommelrohrs verlaufenden und in Richtung des Rohrumfangs  
exakt gleich verteilten sowie nach Kettenradart definiert als  
Gliederkettenantrieb geformten, insbesondere gefrästen  
und/oder geschliffenen, Nuten (3) aufweist.
3. Trommelmotor nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Verzahnung  
in einer die Außenschicht des Trommelmantels bildenden, rela-  
tiv weichen Deckschicht (13), z.B. aus Gummi oder Kunststoff,  
vorgesehen ist.
4. Trommelmotor nach Anspruch 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Verzahnung  
parallel zur Achse (14) des Trommelmotors(1) auf im wesentli-  
chen der gesamten Rohrlänge vorgesehen ist.
5. Trommelmotor nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Verzahnung  
nur in einem auf dem Trommelmantel radial vorspringenden Ring,  
vorzugsweise nur in zwei oder mehr solchen mit axialem Abstand  
(26,27) voreinander auf dem Trommelmantel (22) vorgesehenen  
Ring (23,24,25), ausgebildet ist.
6. Trommelmotor nach Anspruch 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der jeweilige  
Ring (23 bis 25) integraler Bestandteil des Trommelmantels

24-04-97





97606 GM

- 8. 24.09.97

(22) ist.

7. Trommelmotor nach Anspruch 5 oder 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige  
Ring (23-25) ebenso wie der Trommelmantel aus Metall, insbe-  
sondere aus Edelstahl, besteht.